

Rutina de ordeño (II)

Rutina pre-ordeño:

¿Qué debe hacerse antes de ordeñar?

1. INTRODUCCIÓN

Como continuación del trabajo que iniciamos en el número anterior (ver Frisona Española, nº 174), en esta segunda entrega nos proponemos abordar lo que suele denominarse “rutina pre-ordeño”, es decir, las operaciones previas a la colocación de las pezoneras en la vaca y la consiguiente extracción de la leche.

Una buena rutina de ordeño, independientemente de que sea más o menos completa y, por tanto, de que incluya mayor o menor número de operaciones, debe perseguir los siguientes objetivos:

- Que la máquina de ordeño extraiga de la ubre del animal la máxima cantidad de leche, minimizando la intervención del operario.
- Que esta leche sea de la máxima calidad, efectuando algunas de las operaciones de rutina con precisión y suavidad para que la entrada de aire sea mínima.
- No perjudicar la salud del animal, reduciendo el número de microorganismos que contaminan la piel y evitando el esparcimiento de aquéllos que son contagiosos.
- Que el ordeño sea práctico y eficiente, obteniendo un buen rendimiento del ordeñador (u ordeñadores) y de la instalación en su conjunto.

En las siguientes páginas, el lector comprobará cómo damos una enorme importancia a aspectos que no están estrictamente ligados al ordeño, pero que sí deberían considerarse parte de una buena rutina por cuanto influyen en la necesaria tranquilidad que deben tener los animales para garantizar una buena eyección posterior de la leche y un menor tiempo de ordeño, y en conseguir un suficiente nivel de higiene de los animales (sobre todo de la ubre) que van a ordeñarse y que redunda en un menor tiempo dedicado a la limpieza y, por ello, a una menor duración de la rutina.

Queremos insistir en el hecho de que no hay una rutina única, sino que la que se aplique deberá responder a las necesidades de cada granja. Nos permitimos recordar la conveniencia de disponer de un Procedimiento Estandarizado de Trabajo que establezca perfectamente qué, cómo y con qué debe realizarse el ordeño, así como el antes y el después del mismo. Un procedimiento apropiado de ordeño incrementa la producción de leche y la eficiencia de la mano de obra y también disminuye el número

de nuevas infecciones en el rebaño, siempre y cuando sea aplicado exactamente igual por los diferentes ordeñadores de la explotación¹.

Se debe destacar que en el ordeño convencional (no robotizado) hay aún una importante interacción hombre-animal, por lo que los ordeñadores tienen una influencia enorme en conseguir que los animales permanezcan tranquilos durante el ordeño o, por el contrario, acudan a la sala de ordeño con temor por anteriores experiencias negativas con la mano de obra. Las vacas aprenden muy rápidamente a asociar una determinada situación con una experiencia desagradable que les haya producido miedo o dolor.

Para terminar esta introducción queremos recordar que el ordeño de la vaca empieza desde el mismo momento que sale de su establo hacia la sala de ordeño. Desde este momento hasta el instante en que se retiran las pezoneras, la vaca sólo debería recibir estímulos positivos que provoquen la liberación de la hormona oxitocina y la estimulación del sistema nervioso local y, con ello, la “bajada” de la leche con un flujo adecuado. Por el contrario, si la vaca está nerviosa, estresada u observa situaciones u objetos anómalos durante este tiempo, se liberará la hormona adrenalina, la cual inhibe el proceso anterior y el animal no podrá ordeñarse de forma correcta en ese ordeño, pues la adrenalina no disminuye su acción hasta pasados unos 30 minutos. El resultado es un aumento de leche residual, esto es, la leche que queda en la ubre al finalizar el ordeño.

2. DISEÑO DEL CENTRO DE ORDEÑO

El Centro de Ordeño puede tener un gran efecto en el comportamiento y bienestar de las vacas y, por tanto, en los estímulos que reciben antes del ordeño. Caminos de acceso al área de ordeño, corral de espera, andenes de ordeño, salida de la sala de ordeño y pasillos de retorno son elementos que precisan de un cuidadoso diseño y planificación por su uso constante (2 ó tres veces todos los días) y por su repercusión en el rendimiento de la sala (expresado en vacas ordeñadas/hora) y en conseguir el adecuado estímulo de ordeño.

El recorrido de las vacas desde el establo hasta el Centro de Ordeño (y viceversa) debe tener el mínimo posible de giros o cambios de dirección. De-

Antonio Callejo Ramos. Ingeniero Agrónomo
E.U. de Ing. Téc. Agrícola-UPM. antonio.callejo@upm.es

¹ Recomendamos la lectura del libro “Ordeño eficiente” y el Poster “Profitable Milking”, los cuales pueden encontrarse en la siguiente dirección web: <https://www.hoards.com/webstore.asp>.

berán estar bien drenados. Su superficie no será abrasiva ni resbaladiza en ninguna época del año, con lo que las vacas se moverán con más confianza y rapidez (Figura 1). Las pendientes no deberían ser superiores al 6 %. La anchura de estos caminos deber ser de 3,0-3,5 m para grupos de menos de 150 vacas y de 6 m para grupos más grandes.

Figura 1. Caminos rectos y cómodos. En granjas muy grandes es difícil que puedan ser cortos.



Para evitar ralentizar la marcha del ganado se deben evitar en estos caminos obstáculos como rejillas, canales o escalones. También resulta útil colocar pasos de hombre en las vallas que delimitan el camino, para una mayor comodidad y seguridad de los operarios.

2.1. Corral de espera

En primer lugar, debe tenerse en cuenta que no es aconsejable que las vacas permanezcan más de 1 hora esperando a ser ordeñadas (o 45' si se ordeña 3 veces al día). Esta circunstancia condiciona el tamaño del patio de espera y la lotificación del rebaño, pues son el número de unidades con que cuenta la sala de ordeño y la duración de la rutina las que determinan el ritmo de ordeño (vacas/hora). Como resultado de este límite horario propuesto, el tamaño del lote más grande a ordeñar dictaría el rendimiento mínimo que debe tener la instalación.

Con tiempos de ordeño normales, el rendimiento habitual de una sala de ordeño es de 4,5 turnos/hora² (3,5-5,5). Por tanto, si el grupo de ordeño tiene un número de animales superior al resultado de multiplicar 4,5 por el número de unidades de ordeño de un lado de la sala, habrá que dividir el grupo para evitar que las últimas vacas estén más de 1 hora esperando a ordeñarse. Así, en una sala 2 x 8, cabría esperar un rendimiento de 2 x 8 x (3,5-5,5) = 64-80 vacas/hora.

Grupos de muchos animales conducen a salas de ordeño innecesariamente grandes para satisfacer el objetivo señalado de tiempos de espera, especialmente en épocas y/o zonas calurosas. Por ello, en los rebaños muy grandes es aconsejable formar sublotes dentro de cada lote de similar nivel productivo.

2.1.1. Lotificación del rebaño para el ordeño

Es importante agrupar los animales adecuadamente, atendiendo a su edad y/o peso, número de

lactación, necesidades especiales, etc. También lo es de cara al ordeño. Lo ideal sería que las vacas que entran en cada turno a la sala de ordeño tuvieran también tiempos de ordeño similares, lo que depende, básicamente, de dos factores:

- Nivel de producción
- Velocidad de ordeño

Una buena parte de las salas de ordeño son del tipo espina de pescado y paralelo, es decir, el ordeño se hace por grupos de animales (turnos de ordeño) y no de forma individual. Ello significa que si hay una sola vaca que tarda más en ordeñarse, retrasa todo el grupo y afecta al bienestar del resto, que se inquieta por no poder salir, una vez ha terminado de ordeñarse. Puede suceder a la inversa. Una vaca de menor producción o con una velocidad de ordeño más alta que las demás, termina antes de ordeñarse, se pone nerviosa y transmite ese malestar al resto, con efectos no muy positivos en la bajada de la leche.

En la lotificación debemos considerar, pues, diversos aspectos:

- Pensar en la posibilidad de organizar un grupo de vacas con tiempos de ordeño más largos de lo habitual en el rebaño.
- Si es posible, las vacas primíparas no deben estar en el mismo grupo que las multíparas pues, normalmente, las segundas intimidan a las primeras.
- Procurar que el número de vacas de cada grupo sea múltiplo del número de plazas de un lado de la sala de ordeño, con el fin de que la última tanda de animales de cada grupo complete todas las plazas de un lado³. Las salas paralelas tienen la opción de independizar la salida de las vacas, de forma que las últimas vacas de un lote pueden compartir la plataforma de ordeño con las primeras vacas del lote siguiente.

La formación de lotes de ordeño por niveles de producción es esencial para optimizar el rendimiento de la instalación pues el tiempo de ordeño depende, entre otros factores, de la producción de leche (Cuadros 1 y 2).

Cuadro 1. Producción de leche y tiempo de ordeño. (Mein y Reich (1996); tomado de Ruegg et al. (1999))

Leche ordeñada (kg)	9-12	14-16	20	25
Tiempo de ordeño (minutos)	5	6	7	8

Cuadro 2. Aumento del rendimiento de las salas de ordeño paralelo con dos criterios de lotificación. (Thomas, 1995)

Tamaño de la sala	2 x 8		2 x 16	
Criterio de lotificación	Vacas/hora	kg leche/hora	Vacas/hora	kg leche/hora
Ninguno	-	-	-	-
Producción *	+ 1,1	+ 29	+ 3,7	+ 60
Tiempo ordeño**	+ 4,0	+ 31	+ 5,6	+ 100

* Lotes de baja producción (≤ 27 kg/vaca y día) y alta producción (> 27 kg/vaca y día).

** Lotes de ordeño rápido (< 10 min/vaca) y lento (> 10 min/vaca).

2.1.2. Diseño del patio de espera.

Los patios de espera pueden ser rectangulares o circulares. Como inconveniente de los circulares se puede mencionar que es casi imposible ampliarlos, lo que resulta más sencillo en los primeros.

Los criterios que nos parecen más importantes en el diseño de un patio de espera son:

- Todos los animales deben poder llegar y entrar en él fácilmente.

² Un turno se corresponde con el grupo de vacas que entran en un lado de la sala, en aquellas en las que se ordeña por grupos (espina de pescado y paralelo)

³ Excepto en salas de ordeño con manejo individual; por ejemplo, salas tándem y salas rotativas.

Rutina pre-ordeño

- b) Debe asegurarse una fácil entrada de los animales desde este corral a la sala de ordeño. Respecto al segundo criterio, los aspectos que van a facilitar nuestro objetivo son los siguientes:
- a) Las salas de ordeño con patio de espera situado frontalmente son más funcionales que los de ubicación lateral, permitiendo que el movimiento de los animales se realice en menos tiempo. Éste es aún menor (10%) cuando existe puerta de apriete. Lo más recomendable es que la sala de ordeño y el patio de espera formen un conjunto, sin más separación que la necesaria protección del foso, es decir, sin muros ni puertas de separación entre ambos (Figuras 2 y 3).

Figuras 2 y 3. El patio de espera y la sala de ordeño deben formar un conjunto, sin muros ni puertas



Esta unidad constructiva permite tener cubierto el corral de espera, muy recomendable en épocas y/o zonas calurosas.

- b) Cuando el patio de espera sea de mayor anchura que la sala de ordeño, deben evitarse los rincones, instalando los elementos necesarios para que la entrada a la sala tenga forma de embudo (Figura 4).

Figura 4. Las vacas deben ser guiadas hasta los andenes de ordeño



- c) Se debe disponer de una buena iluminación a la entrada de la sala de ordeño (75-100 lux). Los animales no deben tener la impresión de entrar en un sitio oscuro.
- d) El patio de espera tendrá una débil pendiente ascendente hacia la sala de ordeño (4-5 por 100), facilitando así el escurrido de los orines y la posterior limpieza (Figura 2a), y asegurando una buena adherencia y tracción. A veces, no hay otro remedio que colocar escalones, que deben ser de poca altura pero profundos. Como orientación, puede tomarse el valor de 0,65 m de huella y 0,25 de contrahuella (máximo) (Figura 5).

Figura 5. Escalones en la entrada a la sala de ordeño cuando el desnivel impide hacer una rampa de pendiente adecuada.



2.1.3. Tamaño del patio de espera

El patio de espera debe dimensionarse, según el tamaño de la raza de vacas que estemos ordeñando:

- Razas "pequeñas": 1,1-1,3 m²/vaca
- Razas "medianas": 1,6-1,8 m²/vaca
- Razas "grandes": 2,0-2,2 m²/vaca

Para calcular la superficie total deberemos conocer el número de animales que van a meterse en este área.

En rebaños pequeños, el patio de espera puede calcularse para que quepan todos los animales. Sin embargo en rebaños medianos y grandes debe tenerse en cuenta la organización en grupos o lotes de animales (ver punto 2.1.1), dimensionando el área de espera considerando los criterios adicionales siguientes:

- Debe dimensionarse para el lote más numeroso.
- En las salas que continúan ordeñando mientras se cambian lotes de ordeño, debe incrementarse la superficie un 25 por 100. La puerta de apriete puede servir para separar los últimos animales de un grupo de los primeros del siguiente. Debe señalarse el problema que en las explotaciones lecheras intensivas genera el suelo de hormigón. El suelo del corral de espera no es ajeno a ello, máxime cuando en este corral los animales pasan muchas horas al cabo del año, realizan giros más cerrados (y, por ello, las pezuñas están sujetas a mayor desgaste) y no resulte conveniente que, a las "puertas del ordeño", el animal reciba estímulos negativos por la incomodidad que pueda experimentar. En este corral, por tanto, resulta de especial interés colocar alfombras de goma para dar mayor confort a las vacas (Figura 6).

2.2. Sala de ordeño

En las salas en paralelo, las vacas están más cómodas si no se usa el apretador frontal, pues las vacas de todo el turno no tienen la misma necesi-

Figura 6. Corral de espera con suelo de goma sobre el hormigón



dad de espacio. Además, a los animales no les gusta estar con la ubre apretada en la parte posterior de la estructura metálica.

Si se construye la sala de ordeño pensando en una futura ampliación, el espacio previsto para esta ampliación debe dejarse en la parte de la sala más alejada del corral de espera. De esta forma, se reduce el tiempo de entrada de las vacas.

2.2.1. Valoración del confort

Es conveniente poder valorar la comodidad y el bienestar de los animales, en este caso en la sala de ordeño. Puede hacerse determinando el porcentaje de animales que están rumiando mientras se están ordeñando. Una buena cifra es el 65%. Menos del 50% de los animales rumiando significa que se pueden hacer mejoras de manejo o de diseño.

Asimismo, las vacas relajadas mediante una buena rutina de ordeño tienen:

- Un descenso más rápido de la leche
- Mayor cantidad de leche obtenida con la máquina
- Tiempos de ordeño más cortos
- Menos defecaciones
- Menor número de patadas o levantamiento de patas, sobre todo en los dos minutos iniciales y finales del ordeño
- Menor frecuencia de temblores en la piel del costado durante el ordeño.

3. RUTINA EN LA FASE DE PRE-ORDEÑO

Las operaciones que configuran la rutina pre-ordeño tienen, básicamente, dos funciones:

1. Minimizar el estrés de las vacas antes del ordeño
2. Conseguir la máxima higiene en el ordeño

En un sentido amplio, la higiene es la suma de todos los esfuerzos para manejar el ambiente de la vaca con el fin de reducir al mínimo el número de organismos causantes de mamitis a los que están expuestos los pezones y la ubre.

3.1. Higiene del ganado

Tal y como señalábamos en la introducción, las operaciones asociadas al ordeño comienzan, a nuestro juicio, bastante antes de que las vacas entren a ordeñarse. En efecto, es necesario mantener el ganado en un buen estado de limpieza, pues ubres limpias procurarán un menor trabajo posterior de limpieza en la sala de ordeño. Se estima que las vacas que entran sucias a la sala de ordeño requieren el doble de tiempo en su preparación y, por consiguiente, reducen el rendimiento de la sala.

Por otra parte, animales sucios presentan mayor riesgo de sufrir patologías de la ubre (Figura 7).

Para conseguir un buen estado higiénico del ganado es imprescindible mantener limpio el lugar de descanso de las vacas, bien sea de una zona pajeada o cubículos. También se deben limpiar frecuentemente pasillos y zonas de tránsito de los animales y los parques de ejercicio, procurando dotar a éstos de un buen drenaje que limite el encharcamiento y/o enlodazamiento en las épocas lluviosas. Si los alojamientos están bien diseñados se facilita considerablemente su correcta limpieza.

Resulta conveniente esquilmar periódicamente la ubre, así como los flancos y el rabo. De esta forma limitamos la adherencia de la suciedad al cuerpo del animal y se facilita su limpieza. No somos partidarios de cortar el rabo a las vacas, práctica que se puso de moda hace unos años, con el sano objetivo de evitar golpes al operario que son siempre desagradables, sobre todo si el rabo está sucio. Mutilando al animal de esta forma, le privamos de una eficaz defensa contra los insectos en épocas calurosas, lo que sin duda provoca un mayor estrés al animal. Creemos que basta con esquilmar el extremo del rabo para eliminar los inconvenientes que éste origina.

3.2 Conducción del ganado y entrada al ordeño

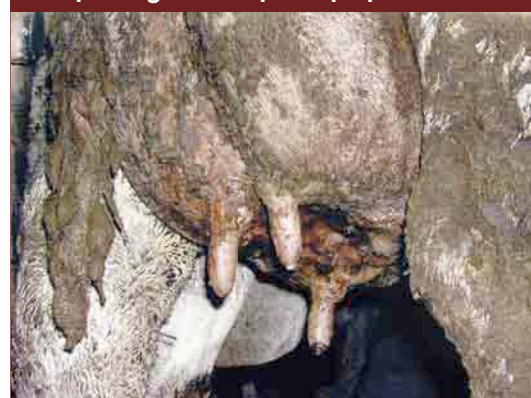
La conducción de los animales hasta la sala de ordeño debe hacerse con tranquilidad y sin provocar mayor estrés. En definitiva, se trata de proporcionar a los animales que van a ser ordeñados únicamente estímulos positivos, los cuales dan lugar a un avance más rápido de los animales, una mayor confianza y, en resumen, una mejor y mayor suelta de leche en el momento del ordeño. Para lograrlo se requieren operarios con temperamento y carácter adecuados y aprecio por el trabajo que realizan.

La actitud de las personas que ordeñan tiene una gran influencia sobre el rendimiento en el ordeño. Los ordeñadores tranquilos hacen vacas tranquilas. En una sala de ordeño, aquellos operarios que acostumbran a hablarles a las vacas tienen más éxito que aquéllos que les gritan. El uso de bastones, palos y otros objetos similares para pegar y arrear a las vacas es contraproducente. A veces no es fácil dirigir a las vacas donde deben ir, pero pegarles sólo empeora la situación a corto y a largo plazo.

Las vacas reconocen a las personas y el temor a aquéllas presentes durante el ordeño puede aumentar el tiempo requerido para entrar en la sala de ordeño, aumentar el tiempo de ordeño y disminuir la producción de leche.

Es esencial permitir a las vacas entrar a la sala por sí solas. Si se sale al área de espera a arrear a

Figura 7. Vaca con elevado riesgo sanitario y prolongado tiempo de preparación.



las vacas para que entren a la sala, las vacas aprenderán rápidamente a esperar a ser arreadas. La disposición de la instalación de ordeño (ver punto 2) y la actitud de los ordeñadores influirán sobre cómo entren las vacas.

Por tanto, las vacas entrarán a la sala de ordeño más fácilmente si:

- No esperan a que venga alguien a empujarlas.
- Se usa una puerta de apriete, no para empujar a las vacas, sino para hacer que el corral se haga más pequeño conforme disminuye en él el número de vacas.
- La luz y las barreras permiten a las vacas ver lo que está pasando en la sala.
- No hay giros de 90°.
- Hay una ligera pendiente (2-4%) ascendente entre el corral de espera y la sala de ordeño.
- Los ordeñadores no son asociados por las vacas con experiencias dolorosas.
- No hay factores de estrés.
- Los ordeñadores están tranquilos y siguen la misma rutina.
- Los procedimientos y ajustes de funcionamiento de la máquina permiten que las vacas se ordeñen rápidamente.

3.3 Higiene ambiental

Entenderemos por higiene ambiental poder proporcionar a las vacas unas condiciones de ordeño adecuadas, contempladas desde varios puntos de vista y no sólo en lo que se refiere a la calidad del aire.

3.3.1 Higiene del ordeñador.

La higiene del ordeño pasa por la de aquél que realiza esta tarea. Cuestiones que, no por evidentes, deben dejar de ser recordadas; uñas limpias y recortadas, no padecer enfermedad infecto-contagiosa, cabello limpio y cubierto y ropa limpia y de uso exclusivo para el ordeño son medidas elementales de higiene. Las manos son un medio para transmitir los microorganismos de la mastitis (Figura 8). Su contaminación puede ocurrir cuando se saca el primer chorro de leche, en el manejo de las pezoneras, o tocando cualquier objeto contaminado en el establo. Diversos estudios revelan que el 50 por 100 de los operarios están ya contaminados antes de empezar el ordeño, por lo que el uso de desinfectantes de lavado es recomendable.

Figura 8. Las manos deben lavarse meticulosamente



La utilización de guantes de látex o la desinfección de las manos antes del manejo de cada vaca muestran una alta reducción en la transmisión de

microorganismos, además de proteger la piel de los ordeñadores (figuras 9 y 10). No obstante, los guantes sucios no son mejores que las manos sucias. Los ordeñadores deben lavarse las manos o los guantes con regularidad; por ejemplo, entre cada grupo de vacas y después de ordeñar una vaca infectada.

Figuras 9 y 10. Es recomendable usar guantes desechables y lavarse frecuentemente



3.3.2. Higiene del aire

La calidad del aire no tiene una influencia directa sobre la calidad de la leche, pero sí merece ser tenida en cuenta si pensamos que durante el ordeño deben lograrse unas adecuadas condiciones de trabajo para los operarios y que tampoco perjudiquen la salud del animal.

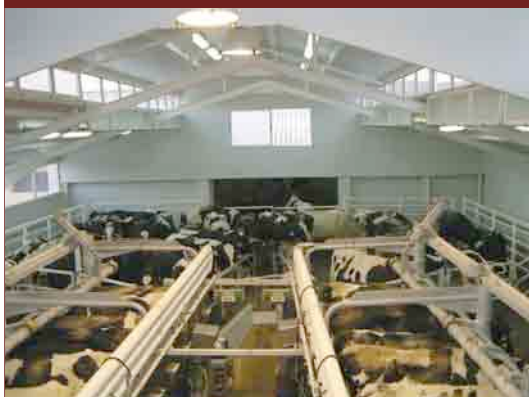
La ventilación de la sala de espera deberá ser buena, sobre todo en épocas y zonas calurosas. La temperatura media no debe superar la media de la existente en la explotación. Dada la elevada densidad de animales que se colocan en este corral, a la espera de ser ordeñados, la humedad y temperatura pueden ser altas. Por ello, es recomendable instalar un buen sistema de ventilación y de refrigeración. El sistema de ventilación debe ser capaz de renovar un caudal de 25-30 m³/minuto y vaca. Por tanto, en función del número de vacas que puedan entrar en el corral de espera, así debe ser el caudal total de ventilación. La mayoría de los ventiladores de 75 y 90 cm de diámetro mueven

entre 280 y 340 m³/minuto, por lo que se requiere un ventilador de estas dimensiones por cada 10 vacas ó 15 m² de corral. Frente a ventiladores más grandes, de mayor caudal, los descritos minimizan las zonas muertas en el corral de espera.

Si la sala de ordeño está separada del corral de espera (lo que es bastante frecuente) y tiene poca altura de techo, el aire puede enrarecerse por una deficiencia de oxígeno y exceso de anhídrido carbónico. En un local correctamente ventilado, la tasa de CO₂ no debería pasar del 0,15% del volumen del mismo ni la concentración de NH₃ ser superior a 5 ppm. Lo mismo podríamos decir del polvo, cuyas partículas pueden retener gotas de agua y fijar agentes infecciosos. Para conseguir una buena calidad del aire, es aconsejable asegurar un caudal de ventilación entre 150 y 650 m³/hora y plaza de ordeño, en invierno y en verano, respectivamente. En cuanto a la temperatura, deben buscarse soluciones para que ésta no sea inferior a 10 °C (sobre todo pensando en el personal de ordeño), ni superiores a 20 °C si pensamos en los animales.

Si le unimos una iluminación correcta, conseguiremos unas condiciones de ordeño óptimas tanto para el animal como para la mano de obra (Figura 11).

Figura 11. Ventilación adecuada e iluminación correcta son esenciales para conseguir un buen ambiente de ordeño



Si no hay separación entre el establo y la sala de ordeño, conviene no distribuir cama de paja durante el ordeño para evitar la contaminación del aire.

Un aspecto ambiental que generalmente no se tiene en cuenta es el del ruido. No debería pasarse de 65 decibelios si se está expuesto a este nivel de ruido durante ocho horas o más, admitiéndose valores algo superiores si la exposición no es prolongada.

En un estudio realizado en Suiza (Nosal y Rutishauser, 2004) se comprobó cómo las explotaciones con un mayor nivel de ruido (≥ 70 dB) y de vibraciones ($\geq 0,3$ m/s²)⁴ tenían también un recuento de células somáticas en tanque más elevado. De hecho, cuando se realizaron las modificaciones oportunas, en dichas explotaciones el RCS se redujo drásticamente.

Para ello, la instalación de los elementos que generan mayor nivel sonoro (bomba de vacío, regulador, compresor del tanque refrigerante) es aconsejable realizarla en un local aparte. Del mismo modo, deben colocarse los elementos necesarios para reducir las vibraciones de los elementos de la máquina de ordeño.

3.4. Orden de ordeño

Por principio, nunca se debe ordeñar una vaca sana con la misma unidad de ordeño con la que se ha ordeñado una vaca enferma. Por tanto, debe establecerse un orden o prioridad de ordeño con el fin de que las vacas sanas se ordeñen antes. Para establecer este orden, primero deben determinarse qué vacas están infectadas.

El principio o concepto es simple, pero su aplicación necesita ser controlada y vigilada. Debe recordarse que todos los esfuerzos dedicados a mantener este principio disminuirán la propagación de microorganismos contagiosos en el rebaño. Las pautas siguientes son diversas formas de aplicarlo.

La separación de las vacas enfermas y/o en tratamiento es más difícil de aplicar en una sala de ordeño. Pero si la mamitis es un problema real en el rebaño, realmente no hay otra opción. Habría dos formas de tratar el problema:

- Formar un grupo o lote de vacas infectadas.** Si el número de vacas lo justifica, puede constituirse este grupo. Obviamente, se ordeñará en último lugar. Si el objetivo es obtener resultados rápidos y continuos, deberá usarse este método.
- Desinfectar la unidad después de ordeñar una vaca infectada.** La desinfección, si se hace correctamente, puede ayudar a reducir la propagación de los agentes infecciosos.

Frecuentemente vemos cómo, al no separarse las vacas "problema" en un grupo aparte, la única "precaución" que se toma es separar la leche de estos animales (no comercializable) conectando el tubo largo de leche a una cántara, conectada, a su vez, al sistema de vacío. ¡Pero la unidad de ordeño sigue siendo la misma que se colocará en la vaca siguiente, sana, una vez ordeñada la enferma y restablecidas las conexiones! Se trata de un gran error. En la unidad quedan restos de leche con gran cantidad de gérmenes y restos de antibióticos. Por tanto, **debe utilizarse una unidad de ordeño exclusivamente para ordeñar las vacas enfermas y/o con mamitis.**

3.5. Preparación de los animales

El objetivo principal de las operaciones previas al ordeño es alcanzar un nivel de descontaminación aceptable en los pezones para minimizar los riesgos de esparcimiento de microorganismos causantes de mamitis y que estos sean agregados a la leche recogida. Estas acciones preliminares también estimulan la bajada de la leche, lo que acelera el ordeño y contribuye a asegurar que toda la leche de la ubre se obtiene eficientemente sin dañar sus tejidos.

Numerosos trabajos han demostrado la conveniencia de una adecuada estimulación previa a la colocación de las pezoneras (Cuadro 3), de tal forma que la colocación de las pezoneras coincida con el máximo nivel de oxitocina en la ubre.

Cuadro 3. Efectos de la estimulación sobre el ordeño. (Renau y Chantain, 1995; tomado de Ruegg et al (1999))

	Sin estimulación	Con estimulación adecuada
Leche (kg/ordeño)	10,4	10,8
Flujo de leche (kg/min)	1,8	4,2,1
Tiempo ordeño	6,3	5,5

2.5.1. Observaciones previas

La primera observación es comprobar si la vaca tiene alguna identificación especial que indique si

⁴ Según Norma ISO 2631-1

la vaca ha sido secada, si su leche está siendo desechada, está siendo tratada con antibióticos, ha parido recientemente o puede tener mamitis clínica.

También deben buscarse signos visuales de mamitis: cuarterones calientes, hinchados y duros o enrojecidos. La leche puede ser anormal y no debe ir al tanque.

Los pezones sucios deben ser la excepción; si hay muchos, es una indicación de que se requiere mejorar el mantenimiento de corrales, establos o zonas de pastoreo. Las vacas que llegan limpias al ordeño también mejoran la actitud de los ordeñadores. La mayoría de los pezones necesitan ser manipulados para eliminar restos sueltos de materia orgánica como suciedad, paja, viruta o arena. Esto evita que sean aspirados por las pezoneras.

Pruebas de campo realizadas en Australia indican que no hay diferencias en la calidad de leche cuando se realiza lo que se denomina "lavado estratégico" (lavar sólo los pezones con suciedad visible) y cuando se lavan y secan todos los pezones.

Si algunos pezones están realmente sucios, deben limpiarse antes de despuntar o presellar, no utilizando la misma toalla en dos vacas. Al limpiar las ubres sucias, debe evitarse limpiar las puntas de los pezones con una toalla sucia.

3.5.2. Retirada de los primeros chorros de la leche (Despuntado)

Recoger los primeros chorros de leche tiene varias funciones:

- a) **Estimular la bajada de la leche**, lo que aumenta el flujo de ésta y disminuye el tiempo de ordeño.
- b) **Detectar mamitis**. La búsqueda de coágulos en estos primeros chorros permite la detección precoz de mamitis clínica, antes de que sea aparente por otros signos. La precocidad en su detección puede aumentar la efectividad del tratamiento y ayuda a mejorar la prevención.
- c) **Mejorar la calidad de la leche**, descartando la leche anormal para que no llegue al tanque.

Estos primeros chorros de leche deben ser recogidos en recipientes adecuados, de fondo negro, para poder examinarlos convenientemente (Figura 12). Si estos primeros chorros se tiran al suelo, el piso debe ser lavado inmediatamente con manguera⁵. La leche nunca debe examinarse en la mano porque al hacer esto se transmiten los microorganismos de pezón a pezón y de vaca a vaca a través de manos contaminadas. Los operarios deben lavarse y secarse las manos antes del ordeño y se recomienda que se enjuaguen con una solución desinfectante entre cada vaca.

Un despunte correcto reduce el riesgo de nuevas infecciones, al permitir la salida de microorganismos presentes en el canal del pezón. Por ello, el despuntado debe hacerse antes de lavar los pezones, salvo en el caso de pezones muy sucios. El despuntado después del lavado y desinfección de los pezones puede volver a contaminarlos.

Cuando se use presellado (pre-dipping), se puede despuntar inmediatamente antes o después del sellado, pero antes de limpiar y secar los pezones.

A pesar de sus indudables ventajas, algunas

granjas con grandes rebaños están eliminando el despunte de su rutina. Pensemos que en un rebaño de 1.000 vacas que se ordeña 3 veces al día, esto significa despuntar diariamente 12.000 pezones para detectar un solo caso de mamitis clínica⁶. También se ha observado en las manos de los ordeñadores una mayor incidencia del síndrome del túnel carpiano cuando hay que despuntar cada día un gran número de vacas durante períodos prolongados de tiempo.

Los riesgos ligados a la eliminación del despunte son bajos si se respetan las condiciones siguientes:

- a) La situación sanitaria del rebaño es buena: el porcentaje de RCS individuales inferior a 300.000 es superior al 85 por 100 en, al menos, los 3 últimos controles.
- b) La higiene del alojamiento es adecuada, lo que está ligado a un menor riesgo de mamitis ambientales.
- c) La técnica de ordeño es correcta y la máquina de ordeño funciona conforme a las Normas, el mantenimiento es el adecuado y se revisa anualmente.
- d) La instalación de ordeño está equipada con algún dispositivo de detección de infecciones como la medición de la conductividad de la leche o el conteo celular instantáneo.

3.5.3. Limpieza de los pezones. Principios básicos

No hay una única alternativa de procedimiento para limpiar los pezones de las vacas. Cada método, aplicado rigurosamente, puede alcanzar el objetivo de ordeñar **pezones limpios y secos**. Pero sí deben tenerse en cuenta una serie de principios básicos para aplicar el procedimiento de forma adecuada:

- a) Solamente los pezones y la base de la ubre necesitan ser limpiados, saneados y secados antes del ordeño (Figura 13).
- b) Para una limpieza y estímulo adecuados, la manipulación de los pezones debe durar, al menos, de 10 a 20 segundos.

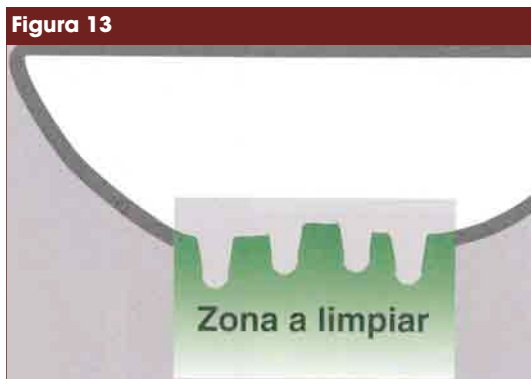
Figura 12. La detección de grumos es más fácil con una taza de fondo oscuro



⁵ Cuando el ordeño es en establo, nunca debe tirarse la leche al suelo.

⁶ Suponemos un 0,5% de mamitis clínica en el rebaño y que la vaca es apartada durante cinco días, por lo que sólo en el 0,1% del rebaño se detectaría un nuevo caso de mamitis clínica por día.

Figura 13



- c) No es suficiente limpiar los pezones con una toalla seca para lograr conteos bacterianos bajos; es necesario humedecer la superficie del pezón (no la ubre). Frecuentemente, la aspersión de agua sobre la ubre puede causar más problemas de los que resuelve, si después no se seca perfectamente. Si lavamos toda la ubre con la manguera se tardará más tiempo en secarla (Figura 14).

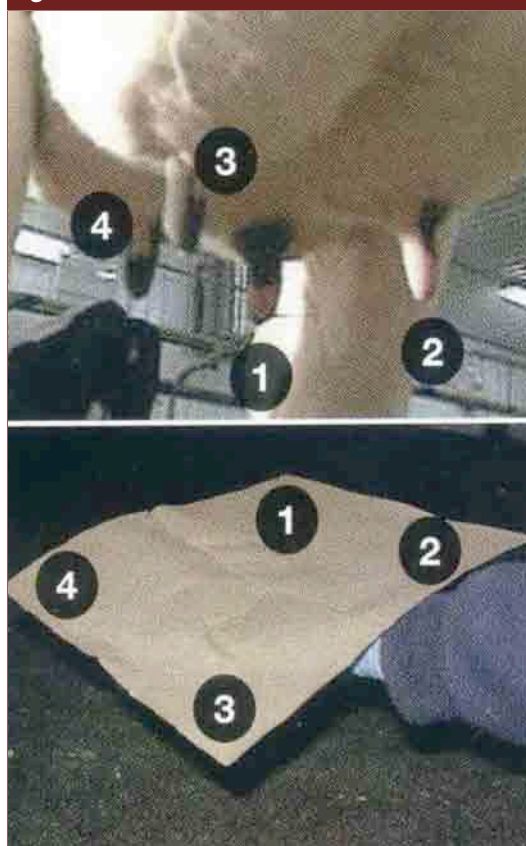
Figura 14



- d) Puede ser recomendable utilizar desinfectante en el agua de lavado, especialmente con agua de mala calidad. El agua tibia limpia y estimula mejor que el agua fría. El presellador (ver punto siguiente) desinfecta mejor que el agua, pero también aumenta el riesgo de residuos en la leche.
- e) Las puntas de los pezones son las partes más importantes que hay que limpiar, pues las bacterias allí presentes están muy cerca del canal del pezón.
- f) Evitar pasar una toalla sucia sobre los pezones, especialmente en las puntas.
- g) Secar los pezones cuidadosamente elimina el agua contaminada y/o el desinfectante. El secado también se hará utilizando una toalla (de tela o de papel) para cada animal. Debemos tener en cuenta que si la ubre y los pezones están húmedos cuando se colocan las pezoneras, el riesgo de entrada de bacterias aumenta enormemente. Las gotas de agua van escurriendo por la piel del animal hasta acumularse en la boca de la pezonera, que las absorberá hacia el final del ordeño por su tendencia a trepar cuando disminuye el flujo de leche.
- h) El secado de los pezones también disminuye el riesgo de posteriores deslizamientos de pezoneras, pues con los pezones húmedos la adherencia con los manguitos de las pezoneras es menor.
- i) Si se quiere evitar el riesgo de diseminación de bacterias de una vaca a otra, nunca debe usarse la misma toalla, de papel o de tela, en dos vacas. Es posible usar cada una de las cua-

tro esquinas de la toalla para cada pezón. Se puede usar el otro lado para las cuatro puntas de los pezones (Figura 15).

Figura 15



- j) Las toallas de tela, más baratas que las de papel (de un sólo uso), pueden usarse a condición de que sean lavadas y desinfectadas cuidadosamente entre ordeños, aunque parece que permiten la transmisión de microorganismos con mayor facilidad.
- k) Una vez que los pezones están limpios y secos no deben tocarse más, o se volverán a depositar bacterias de donde se acaban de quitar. Si no se hace de una forma apropiada, una mala limpieza de los pezones puede provocar una rápida difusión de microorganismos

3.5.4 "Presellado" de los pezones

El presellado reduce la incidencia de mamitis clínica de forma considerable (hasta un 50 por 100) en rebaños con bajos niveles de mamitis contagiosa. También reduce la incidencia de mamitis causada por *Staph. aureus*.

Para poder presellar con eficacia es importante que los pezones estén limpios previamente, pues la materia orgánica inhibe la acción del desinfectante. Por ello, el presellado necesitará mucho tiempo si se tienen que lavar la mayoría de los pezones antes de presellar.

Si los pezones están muy limpios cuando las vacas entran a la sala de ordeño (muy buena higiene de establo y corrales), puede desarrollarse la siguiente secuencia:

- Despuntar⁷.
- Sellar con desinfectante.
- Esperar 20-30 segundos.
- Secar cuidadosamente cada pezón.

⁷ Algunos ganaderos están obviando esta fase (ver nota 6)

Rutina pre-ordeño

De los dos métodos posibles para presellar, suele recomendarse el de inmersión frente al de aspersión. Con este último, frecuentemente un lado del pezón no queda impregnado con el producto, sobre todo si no se utiliza el aplicador adecuado. Sea cual sea el método, también existen dos modos de presellar: la más sencilla es sellar y esperar de 20 a 30 segundos antes de secar los pezones, para que el desinfectante actúe. La segunda opción (o método "Minnesota") consiste en aplicar el desinfectante, se despunta y, entonces, se frotan los pezones con los dedos para facilitar el contacto entre el producto y el pezón, poniendo especial atención al extremo de éste (Figura 16).

Figura 16



Puede usarse el mismo producto que en el post-sellado, aunque como durante el presellado el desinfectante no permanece el tiempo suficiente sobre la piel del pezón para que el acondicionador de piel sea realmente eficaz, para presellar se usa un producto más barato, sin acondicionador y con una menor concentración de yodo o de ácidos orgánicos.

En los últimos años se dispone de productos para presellar con textura de espuma (Figura 17), también con base de yodo o de ácidos orgánicos. Estos productos tienen las siguientes ventajas respecto a los preselladores líquidos clásicos:

- a) La espuma tiene mejor poder humectante que facilita su penetración más profunda en las rugosidades de la piel del pezón.
- b) La espuma se seca más fácil y rápidamente con toalla de papel.
- c) Pueden utilizarse sobre pezones un poco más sucios.

4. TIPOS DE RUTINA

Hasta ahora hemos visto cuáles deben ser las

operaciones que deben realizarse en la preparación de una vaca. Pero los ordeñadores deben manejar más de una unidad, por lo que se tiene que fijar una secuencia para establecer cómo ordeñar un grupo de vacas.

La preparación de las vacas y la colocación de la unidad se hacen normalmente en uno o dos pasos. En la secuencia de un paso, cuando están listas la vaca y la unidad, se prepara a la vaca y la unidad se coloca inmediatamente (Figura 18).

En la secuencia de dos pasos, se realiza la rutina pre-ordeño, seguido de un pequeño retraso antes de colocar la unidad, retraso que debería ser idéntico en todas las vacas en todos los ordeños (Figura 19).

4.1. Un paso vs dos pasos

La mejor opción puede depender del tipo de sala de ordeño.

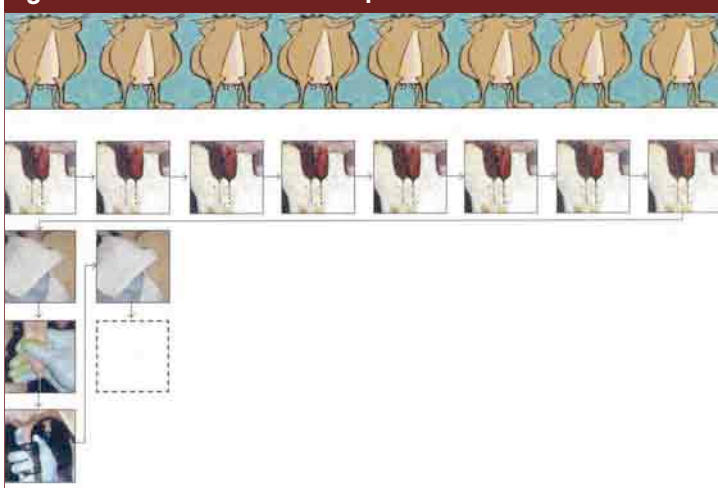
En salas de ordeño "tándem" o "flat-barn" (de piso plano, sin foso central) las vacas entran a la sala y son ordeñadas de forma individual. La secuencia de un paso permite ordeñar a todas las vacas del mismo modo. En este caso, la manipulación de los pezones debe ser suficientemente prolongada para proporcionar un estímulo adecuado antes de colocar las pezoneras.

En salas de ordeño "espina de pescado" o "paralelo", las vacas entran en tandas de varios animales. También puede usarse la secuencia de un solo paso, pero también es habitual la de dos pasos. En este caso, el primer paso de la secuencia se hace en dos vacas, regresando a la primera vaca para

Figura 17. Presellador con textura espumosa



Figura 18. Secuencia de un sólo paso



Rutina pre-ordeño

Figura 19. Secuencia de dos pasos

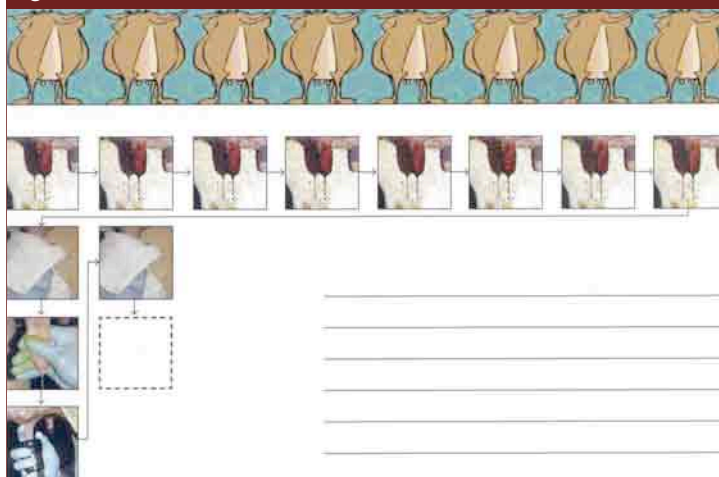


Figura 20. Ordeño territorial

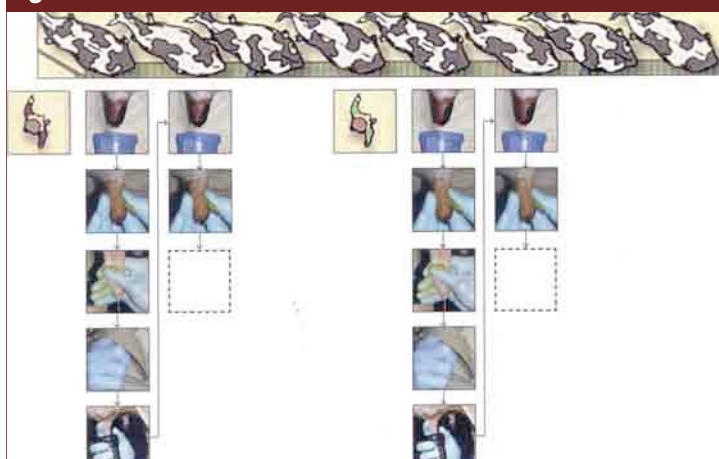


Figura 21. Ordeño secuencial



terminarla. Según cuánto tiempo se necesite para preparar a las vacas, se pueden despuntar de dos a cuatro vacas (o más) y sellarlas.

El presellado funciona bien en una secuencia de dos pasos porque permite tiempo de contacto suficiente entre el desinfectante y el pezón antes de secarlo.

En salas en línea media (es decir, con una unidad de ordeño cada dos plazas), las unidades ordeñan las vacas situadas a un lado del foso para, al terminar, mover estas unidades para ordeñar las vacas del otro lado. En este caso, cuando no hay retiradores automáticos de pezoneras, la secuencia debe incluir la retirada de las unidades en un lado y la preparación de los pezones y colocación de las

unidades en el otro. Como las vacas no necesariamente terminan el ordeño en el mismo orden en que fueron colocadas las unidades, puede ser más difícil tener una secuencia uniforme. Probablemente, es más fácil que una secuencia de un solo paso sea más consistente: preparación de pezones (lado 2)- retiro de unidades (lado 1) – colocación de unidades (lado 2).

4.2. Con dos ordeñadores

Con más de un ordeñador, el ordeño puede ser territorial o secuencial. En el ordeño territorial cada ordeñador trabaja independientemente y aplica todos los pasos de la secuencia o rutina en su "territorio" (Figura 20).

Con el ordeño secuencial, un ordeñador hace el primer paso de la secuencia seguido, 30 a 60 segundos después, por el segundo ordeñador. Es decir, cada ordeñador realiza determinados pasos de la secuencia (Figura 21). Con buena coordinación, el ordeño secuencial puede ser más rápido, aunque puede ser difícil lograr un tiempo de reposo o espera uniforme para todas las vacas.

5. LAS OTRAS OPERACIONES DE RUTINA

Todas las zonas del Centro de Ordeño deben ser mantenidas de forma adecuada durante el ordeño y entre ordeños. Mojar los muros y el suelo justo antes de la llegada de las vacas facilita la posterior limpieza al disminuir la adherencia de la suciedad. Antes del inicio del ordeño, hay que asegurarse de que todo está en orden y que la instalación está en "posición", en especial el tubo de descarga, que debe estar conectado al tanque de refrigeración, no al circuito de lavado.

Todos los productos y utensilios necesarios durante el ordeño (toallas, mangueras, aplicadores, etc.) deben estar situados en su correspondiente lugar.

La bomba de vacío debe ponerse en marcha unos 10 minutos antes del inicio del ordeño, con el fin de que alcance su temperatura óptima de funcionamiento y, por consiguiente, su caudal máximo. Al mismo tiempo, el ordeñador verificará que el nivel de vacío señalado por el vacuómetro es correcto y estable y que no indica posibles anomalías: falta de caudal de la bomba, problemas en el regulador, fugas anómalas, etc.

El tanque de refrigeración debe recibir una atención especial. Si contiene leche de los ordeños anteriores, debe comprobarse que la temperatura de ésta no supera los 4 °C. Si el tanque está vacío, ni el equipo de frío ni las palas de agitación deben ponerse en marcha hasta que la leche haya cubierto éstas, pues en caso contrario existe un serio riesgo de congelación de la leche y de lipólisis.

Finalmente, los operarios (sobre todo si son diferentes a los del ordeño anterior) deben ser informados de las novedades existentes en forma de vacas enfermas o sospechosas, tratamientos y operaciones a realizar, etc.

6. CONCLUSIONES

A lo largo de las páginas anteriores hemos querido destacar lo importante que es lograr un adecuado estímulo de las vacas para que la eyección de leche sea satisfactoria en caudal y en el momento de producirse, con el objetivo de que el tiempo de ordeño sea el menor posible, máxima la cantidad de leche extraída y que las pezoneras estén puestas el tiempo estrictamente necesario⁸.

⁸ Ver nuestro artículo de *Frisona Española* n° 174

Paralelamente, debemos conseguir que las pezoneras se coloquen sobre pezones limpios y secos, para lo que habrá que realizar las tareas que se han descrito y utilizar los productos aconsejables.

Los siguientes cuadros (4 y 5) revelan claramente los resultados de un proceder adecuado frente a otro que no lo es.

NOTA. Las figuras 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 18, 19, 20 y 21 son reproducidas por cortesía de Pierre Levesque, del Institut de Technologie Agroalimentaire de La Pocatière (Quebec, Canadá).

BIBLIOGRAFÍA

- Billon, P. (Coord.) 2009. *Traite des vaches laitières*. France Agricole
- Boehringer Ingelheim,. *Dossier Rutina de ordeño*. Disponible en: www.solomamitis.com.
- Callejo, A. 2002. *Realización del ordeño. Rutinas*. En: "El ordeño en el ganado vacuno: aspectos claves". (Coord.: C.Buxadé). Mundi Prensa Libros.
- Callejo, A. 2009. *Cow confort. El bienestar de la vaca lechera*. Ed. Servet.
- Klindwprod, D. y col. (Editors). *CowTime Guidelines for Milk Harvesting*. Cowtime Project. National Milk Harvesting Centre. Australia.
- Levesque, P. *Ordeño eficiente. Calidad y eficiencia paso a paso*. Institut de Technologie Agroalimentaire de La Pocatière. Canadá. 58 pp. 2001.
- Mein, G.A.; Reinemann, D.J. 2007. *Making the most*

Cuadro 4. Influencia de la rutina de ordeño sobre los resultados en granjas de Wisconsin (Rodrigues et al, 2005)

Variable		Vacas/hora y ordeñador	Tasa mensual de mamitis clínica (%)
Rutina de ordeño escrita	SI	46,9	5,0
	NO	35,6	7,1
Frecuencia de entrenamiento	Nunca	33,6 ^a	9,6
	Frecuente	49,4	5,8
Rutina de ordeño completa ^a	SI	40,8	5,5
	NO	35,3	10,3
Despuntado	SI	40,9	5,8
	NO	32,9	9,4

^a la rutina incluye despuntado, presellado y secado antes de colocar la unidad

of machine-on time: what happens when the cups are on?. NMC Annual Meeting Proceedings.

Philpot, W.N. y Nickerson, S.C. 2000. *Ganando la lucha contra la mamitis*. Westfalia Surge Edition.

Rodrigues, A.C.O y col. 2005. *Management and financial losses of Wisconsin dairy herds enrolled in sel-directed milk quality teams*. Journal of Dairy Science, 88:2660-2671.

Ruegg, P et al.. *The seven habits of highly succesful milking routines*. 6pp. University of Wisconsin, Madison. 1999.



Cuadro 5. Influencia de la no preparación de la ubre sobre el ordeño y sobre la calidad de la leche (Billon y col., 2009)

	Criterio	Con preparación*	Sin preparación	Diferencia estadística
Ordeño	Cantidad de leche (l)	10,5	10,3	ns
	Tiempo de ordeño (s)	267	332	s
	Caudal medio (l/min)	2,4	1,9	s
	Caudal máximo (l/min)	4,3	4,1	s
	Momento en que se alcanza el caudal máx. (s)	44	83	s
	Leche ordeñada tras un minuto de ordeño (l)	2,6	0,8	s
Calidad	Gérmenes totales (ufc/ml)	1.090	11.010	s
	Gérmenes termoresistentes (ufc/ml)	90	460	s
Sanidad	RCS (/ml)	25.400	39.300	s

*Preparación de referencia: toallas individuales; ns: no significativa; s: significativa

Prepárate para preparar

Granja Escuela de Luces
Colunga, Asturias
5-9 de julio de 2010

5ª ESCUELA DE PREPARADORES

CONAFE